

图解管道安装系列丛书

TUJIE GEI PAI SHUI

图解给排水

管道安装

LIANDAO ANZHUANG

张金和 编著



中国电力出版社

www.cesp.com.cn

TUJIE BEI PAI SHUI

图解给排水

管道安装

UANDAO ANZHANG

编著 张金和



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书是《图解管道安装系列丛书》的第二册《图解给排水管道安装》，书中全面介绍了给排水管道安装操作技术和安装要求。全书共分四章，内容包括建筑给水管道安装、建筑排水管道安装、消防管道安装、室外给排水管道安装。

本书极富创意地采用图解的方式，讲述给排水管道安装的操作技术及安装要求，通俗易懂、直观明了。既可作为刚刚走向技术工作岗位的大中专毕业生的必备书，也可作为中高级技术人员和中级技术工人的技术读物，也可供高等院校相关专业的师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

图解给排水管道安装/张金和编著. —北京: 中国电力出版社, 2006

(图解管道安装系列丛书)

ISBN 7-5083-3720-4

I. 图... II. 张... III. ①给水管道—管道施工—图解②排水管道—管道施工—图解 IV. TU991-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 136106 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

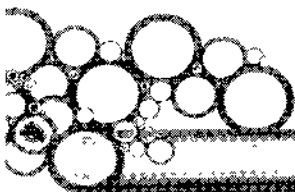
2006 年 2 月第一版 2006 年 2 月北京第一次印刷

787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 25.25 印张 574 千字

印数 0001—3000 册 定价 38.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换)



前 言

管道是重要的基础设施，是主要的物流渠道之一，影响到国计民生。输油管道、输气管道、输水管道、化工管道、石油管道、热电管道及其他各种管道，在国民经济建设和发展中，承担着重要的物流任务。同时，管道工程还是工业生产和城乡人民生活的命脉。因此，对管道工程的设计、施工、安装要求越来越高。为满足广大管道工程从业人员的需要，作者根据多年从事教学、施工的实践经验，编写了这套《图解管道安装系列丛书》，旨在为管道工程的从业人员提供一套有价值、实用性、操作性强，直观明了，通俗易懂的技术性读物，尤其可作为刚刚走上技术工作岗位的大中专毕业生的工具书。

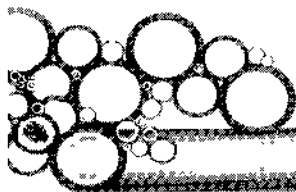
这套图解管道安装系列丛书，采用图解的方式，以国家的最新标准为准绳，全面介绍管道安装工程中的技术操作和安装要求。丛书共分四册，分别为：《图解管道安装基本操作技术》；《图解给排水管道安装》；《图解供热系统安装》；《图解常见的工业管道安装》。

《图解给排水管道安装》是这套丛书的第二册，向读者介绍了建筑给水管道安装、建筑排水管道安装、消防管道安装、室外给排水管道安装。本书从实用出发，介绍经典的、传统的、经过长期使用且行之有效的安装技术和操作工艺，并详尽介绍了近年给排水工程中国内外同行业的新材料、新技术、新工艺、新设备和新产品。

本书在取材和内容上，定有不足和错误之处，衷心希望读者批评指正。

编 者

2005年9月



目 录

前 言

第一章 建筑给水管道安装 1

第一节	给水系统的分类和组成	1
第二节	给水方式	4
第三节	建筑给水用管材	7
第四节	建筑给水管道安装	20
第五节	水箱及附件安装	98
第六节	防水套管安装	107
第七节	建筑内热水供应系统安装	116
第八节	水泵安装	124
第九节	气压给水设备安装	133

第二章 建筑排水系统安装 139

第一节	建筑排水系统的分类、组成	139
第二节	排水管材及管件	142
第三节	排水管道的布置与敷设	172
第四节	建筑排水管道安装	181
第五节	卫生器具安装	216

第三章 室内消防管道安装 256

第一节	室内消火栓给水系统安装	256
第二节	自动喷水灭火系统安装	274

第四章 室外给排水管道安装 315

第一节	室外给水管道安装	315
第二节	室外排水管道安装	363
第三节	管道附属构筑物的施工	379
第四节	给排水管道的水压试验	391

第一章

建筑给水管道安装

第一节 给水系统的分类和组成

一、给水系统的分类

给水系统按用途可分为生活给水系统、生产给水系统和消防给水系统三类。

1. 生活给水系统

供给人们饮用、盥洗、洗涤、沐浴、烹饪等生活用水的给水系统是生活给水系统，这类给水系统的水质必须符合国家标准规定的生活饮用水标准。

2. 生产给水系统

生产给水系统是供给生产设备冷却、原料和产品的洗涤以及各类产品制造过程中所需生产用水的给水系统。生产给水系统应根据工艺要求，提供所需的水质、水量和水压。

3. 消防给水系统

供给各类消防设备灭火用水的给水系统是消防给水系统。

二、给水系统的组成

建筑内给水系统如图 1-1 所示，它由引入管、水表节点、给水管道、配水装置、用

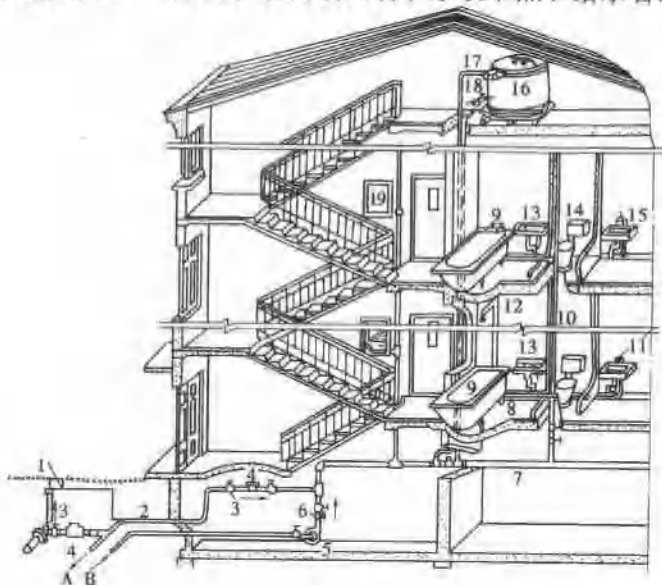


图 1-1 建筑内给水系统

1—阀门井；2—引入管；3—闸阀；4—水表；5—水泵；6—止回阀；7—干管；8—支管；9—浴盆；10—立管；11—水龙头；12—淋浴器；13—洗脸盆；14—大便器；15—洗涤盆；16—水箱；17—进水管；18—出水管；19—消防栓；A—人贮水池；B—来自贮水池

水设备、给水附件、升压和贮水设备等组成。

1. 引入管

自室外给水管网将水引入室内的管段是引入管，也称进户管。

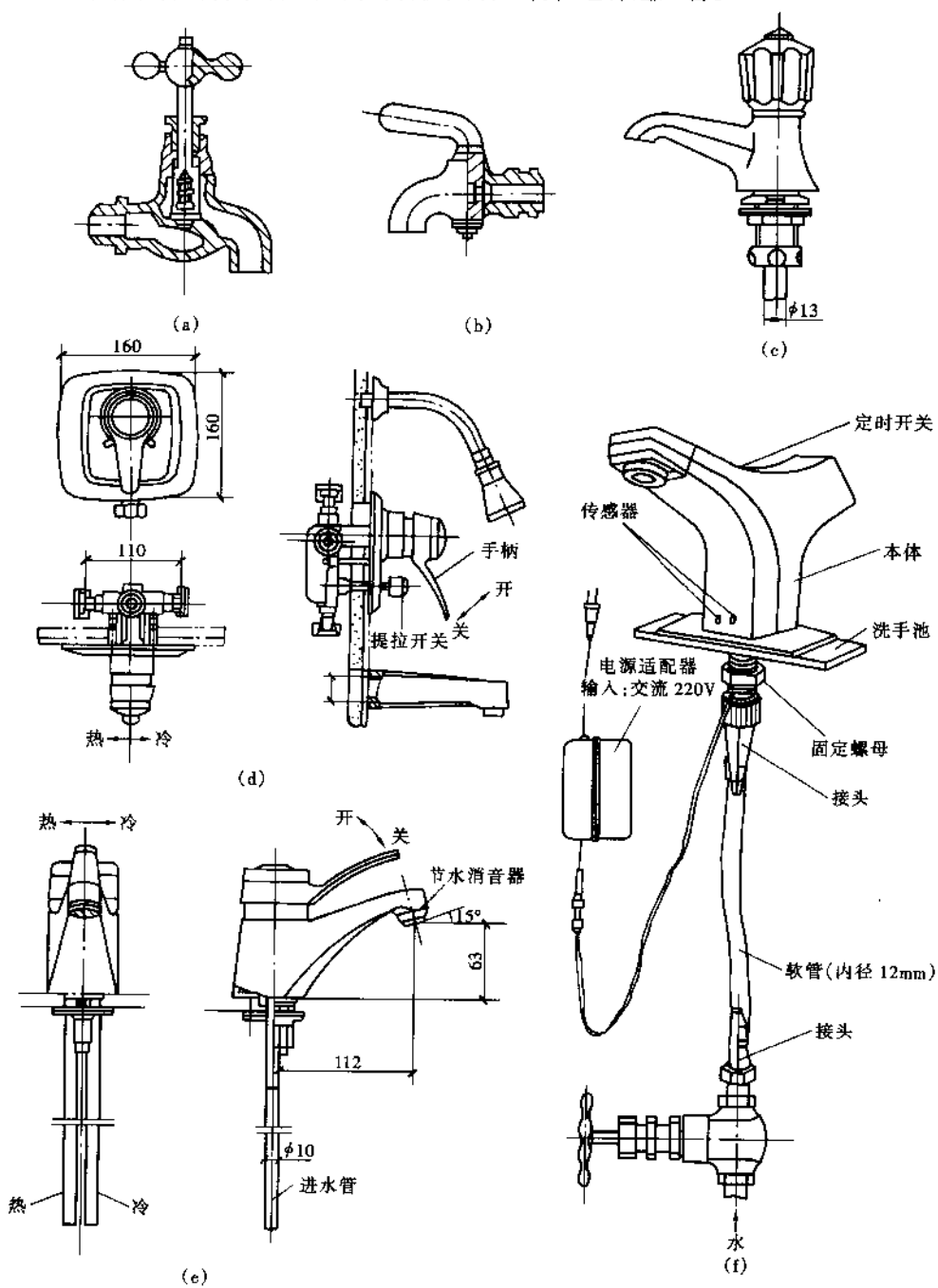


图 1-2 各类配水龙头

(a) 球形阀式配水龙头; (b) 旋塞式配水龙头; (c) 普通洗脸盆配水龙头; (d) 单手柄浴盆水龙头; (e) 单手柄洗脸盆水龙头; (f) 自动水龙头

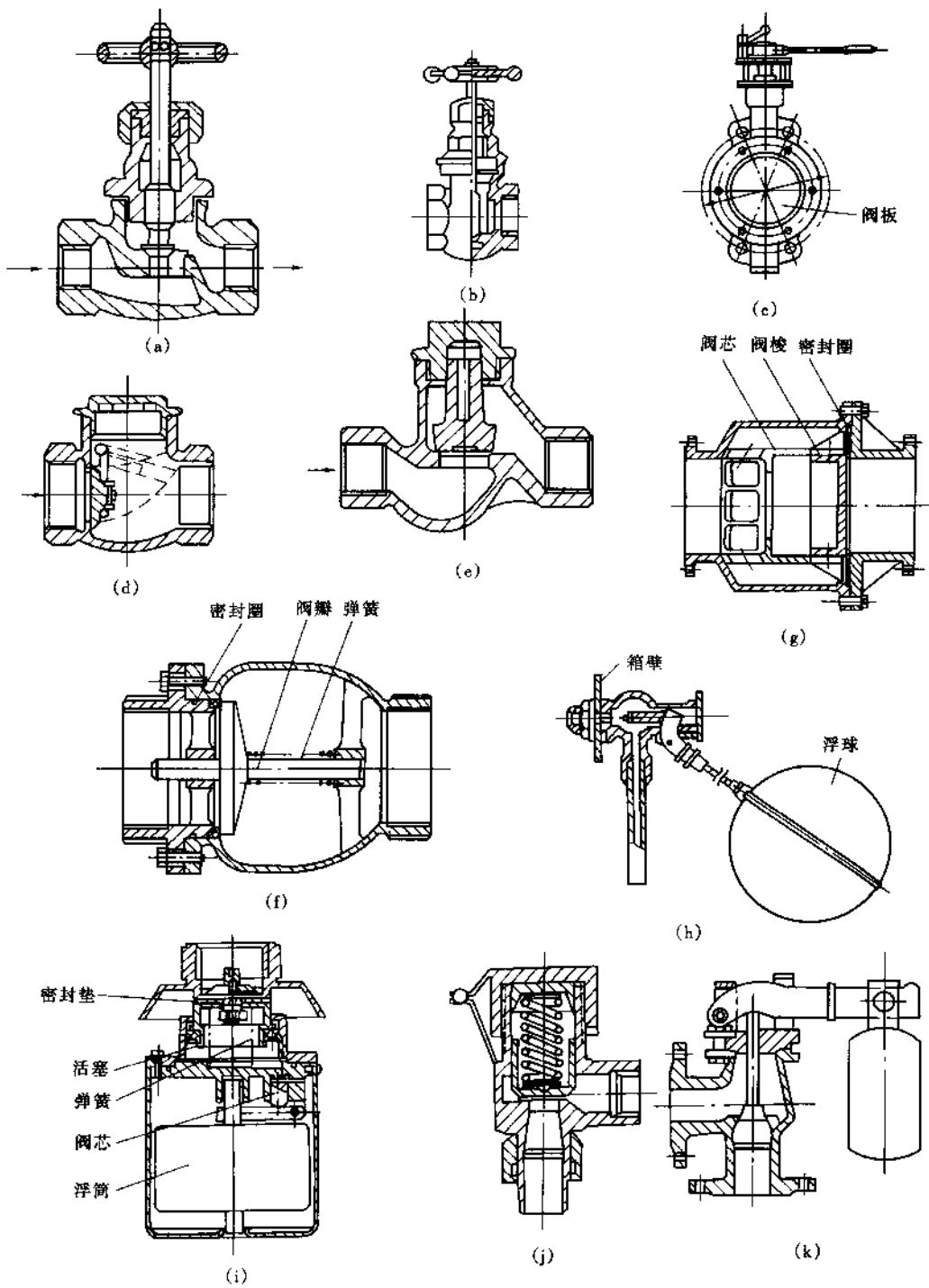


图 1-3 各类阀门

(a) 截止阀; (b) 闸阀; (c) 蝶阀; (d) 旋启式止回阀; (e) 升降式止回阀; (f) 消声止回阀;
 (g) 梭式止回阀; (h) 浮球阀; (i) 液压水位控制阀; (j) 弹簧式安全阀; (k) 杠杆式安全阀

2. 水表节点

水表节点是安装在引入管上的水表及其前后设置的阀门和泄水装置的总称。水表用以计量建筑内用水量。水表前后的阀门用以检修、拆换水表时关闭管路用。泄水管主要用于系统检修时放空系统的余水，也可用来检测水表精度和测定管道进户时的水压值。

3. 给水管道

给水管道包括干管、立管和支管。

4. 配水装置和用水设备

室内给水系统常用的配水装置和设备有：各类卫生器具，用水设备的配水龙头以及生产、消防等用水设备。各类配水龙头如图 1-2 所示。

5. 给水附件

管道系统中调节水量、水压、控制水流方向以及用来关断水流，便于管道、仪表和设备检修的各类阀门，均属给水附件。各类阀门如图 1-3 所示。

6. 升压和贮水设备

建筑给水系统中，升压设备是指水泵和气压给水设备，贮水设备是指水池、水箱。当室外给水管网的水压、水量不能满足建筑用水要求，或要求供水压力稳定、确保供水安全可靠时，应根据需要，在给水系统设置水泵、气压给水设备和水池、水箱等增压、贮水设备。

第二节 给 水 方 式

给水方式即指建筑内部给水系统的供水方案。合理的供水方案，应符合工程涉及的各项因素。

室内给水系统的任务就是将市政给水管网或自备水源的水，在满足用户对水质、水量、水压要求的前提下，输送到室内各用水点。室内给水系统要通过合理的给水方式，满足建筑物各用水点的用水需求。

基本的给水方式有：直接给水方式，设水箱的给水方式，设水泵的给水方式，设水箱、水泵联合供水的给水方式，气压给水方式，分区分压给水方式等。

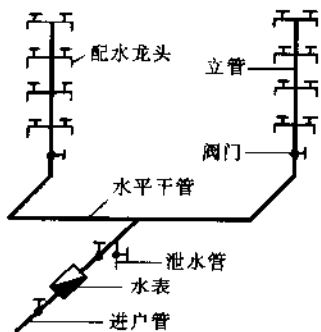


图 1-4 直接给水方式

一、直接给水方式

直接给水方式如图 1-4 所示，是由室外给水管网直接供水，适用于市政给水管网，保证水质、水量、水压均能满足室内用水要求的建筑。

二、设水箱的给水方式

设水箱的给水方式如图 1-5 所示。当室外给水管网的水量能满足室内要求，但每天的水压周期性不足时，采用设水箱的给水方式。图 1-5 (a) 所示的形式，低峰用水

时，可利用室外给水管网的水压直接供水，并向水箱供水，水箱贮备水量；高峰用水时，室外管网水压不足，则由水箱向建筑内给水系统供水。当室外给水管网水压偏高或不稳定时，为保证建筑内给水系统的良好工况或满足稳压供水的要求时，也可采用设有水箱的供水方式。图 1-5 (b) 所示给水方式，是室外管网的水直接进入水箱，再由水箱向建筑内给水系统供水。

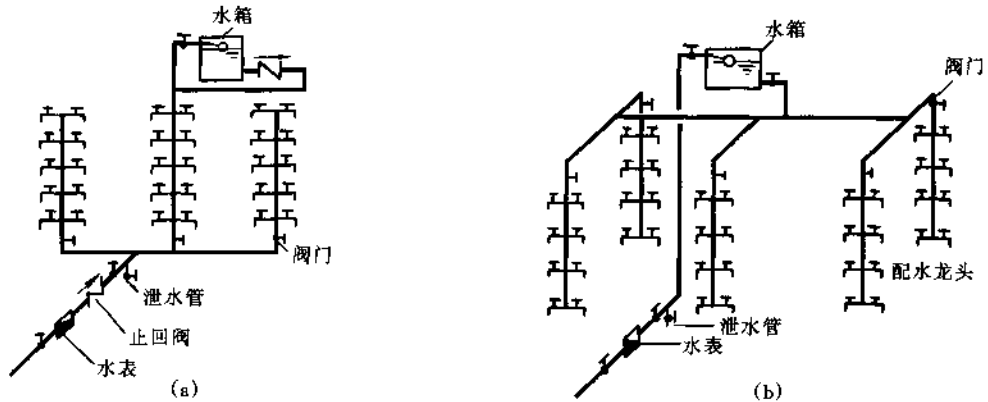


图 1-5 设水箱的给水方式

三、设水泵的给水方式

设水泵的给水方式如图 1-6 所示。设水泵的给水方式宜在室外给水管网的水压经常不足时采用。当建筑内用水量大且较均匀时，可用恒速水泵供水；当建筑内用水不均匀时，宜采用一台或多台水泵变速运行供水，以提高水泵的工作效率。为充分利用室外管网压力，节省电能，水泵与室外管网直接连接时，应加设旁通管，如图 1-6 (a) 所示，当室外管网压力较大时，可自动开启旁通管上的止回阀向建筑内供水。水泵直接从市政管网抽水，会使外网压力降低，造成外网压力波动较大，影响附近用户供水，严重时，还可能

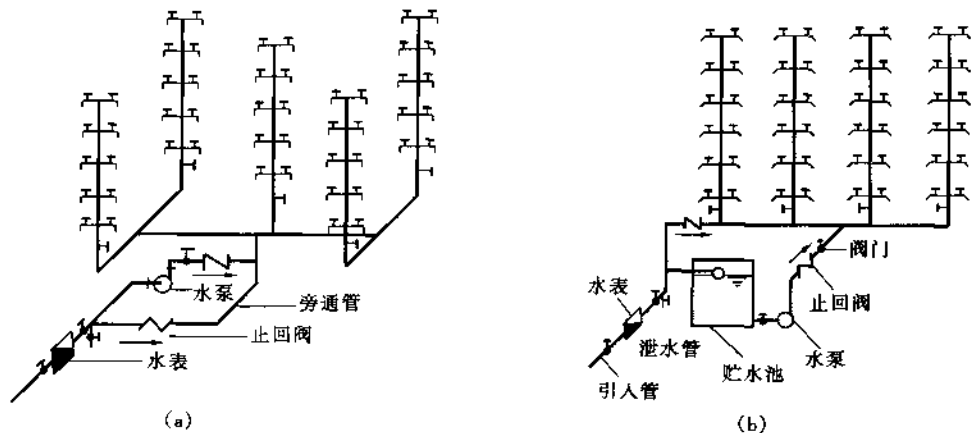


图 1-6 设水泵的给水方式

造成外网负压，若外网接口不严密，外网周围土壤中的渗漏水会吸入管内，造成水质污染。因此，采用水泵直接从室外管网抽水，必须征得供水部门的同意。为避免出现上述问题，可在系统中增设水池，采用水泵与室外管网间接连接的供水方式，如图 1-6 (b) 所示。

四、设水泵、水箱联合供水的给水方式

设水泵、水箱联合供水的给水方式如图 1-7 所示，适用于室外给水管网压力低于或经常不能满足建筑内给水系统所需水压，且建筑内用水不均匀时。

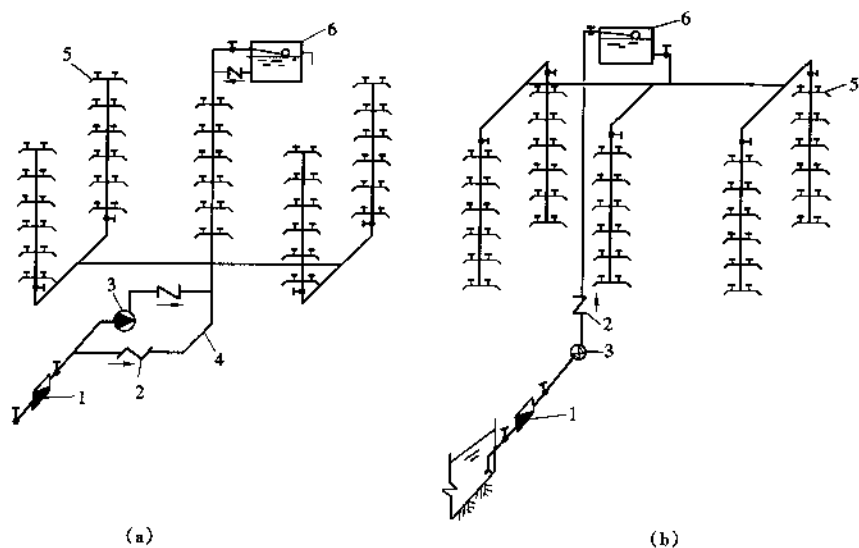


图 1-7 设水泵、水箱联合供水的给水方式

1—水表；2—止回阀；3—水泵；4—旁通管；5—配水龙头；6—水箱

五、气压给水方式

气压给水方式如图 1-8 所示。气压给水方式即在给水系统中设置气压给水设备，利用该设备的气压水罐内气体的可压缩性，升压供水。

六、分区分压给水方式

当建筑物的层数较多，室外给水管网水压不能满足室内用水时，可实行分区分压的供水方式。

1. 低区直接给水，高区为贮水池、水泵、水箱的给水方式

低区直接给水，高区为贮水池、水泵、水箱的给水方式如图 1-9 所示。

2. 设水池、水泵、水箱联合供水分区分压的给水方式

设水池、水泵、水箱联合供水分区分压的给水方式如图 1-10 所示。

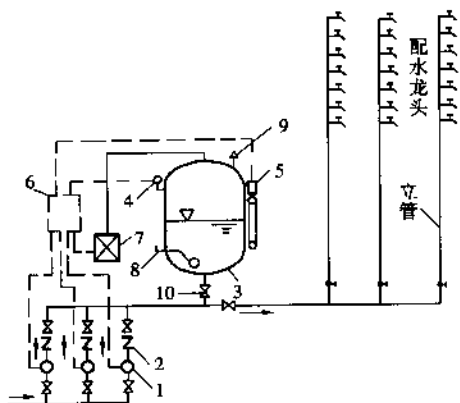


图 1-8 气压给水方式

1—水泵；2—止回阀；3—气压水罐；4—压力信号器；5—液位信号器；6—控制器；7—补气装置；8—排气阀；9—安全阀；10—阀门

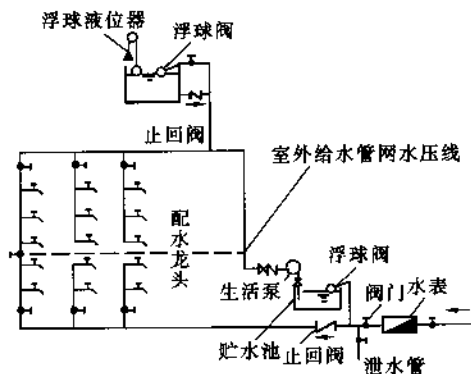


图 1-9 低区直接给水，高区为贮水池、水泵、水箱的给水方式

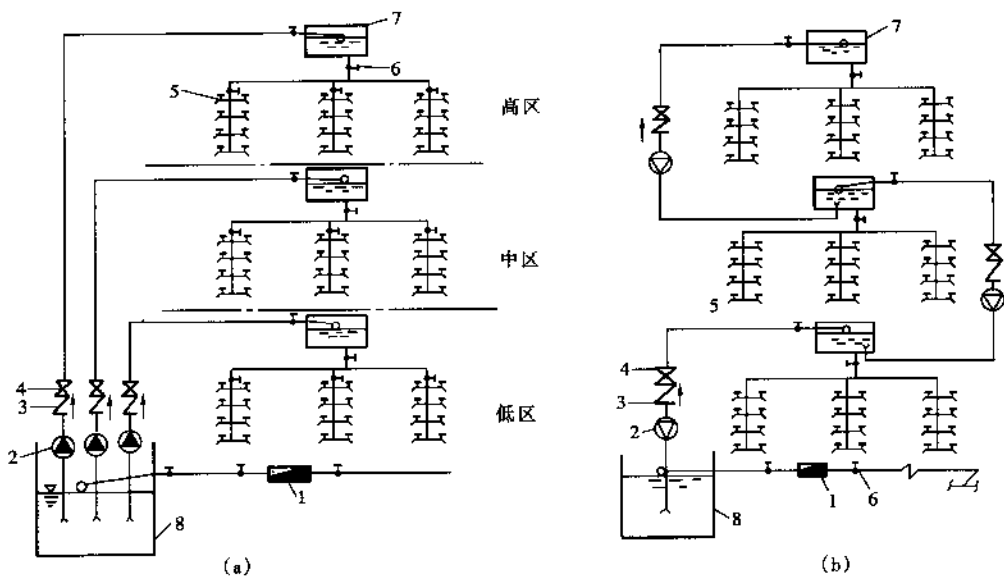


图 1-10 设水池、水泵、水箱联合供水分区分压的给水方式

(a) 分区并联给水方式；(b) 分区串联给水方式

1—水表；2—水泵；3—止回阀；4、6—阀门；5—配水龙头；7—高位水箱；8—贮水池

第三节 建筑给水用管材

一、给水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材

给水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材是以硬聚氯乙烯(PVC)树脂为主要原料，加入

了符合国家标准管材所必需的添加剂组成的混合料（混合料中不允许加入增塑剂），经挤出成型的管材。管材的连接形式分为弹性密封圈连接型和溶剂粘接型，如图 1-11 和图 1-12 所示。

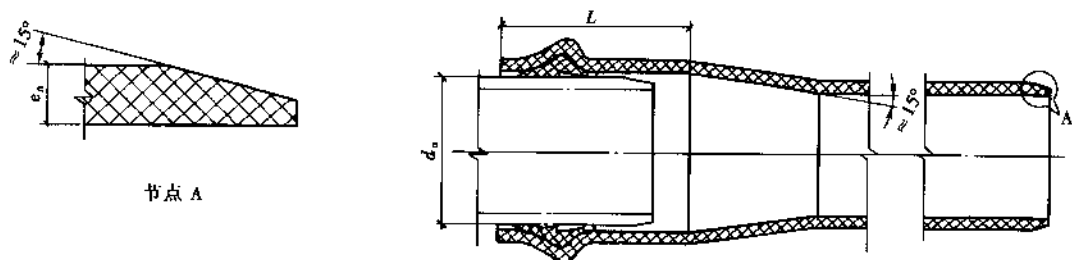


图 1-11 弹性密封圈连接型承插口

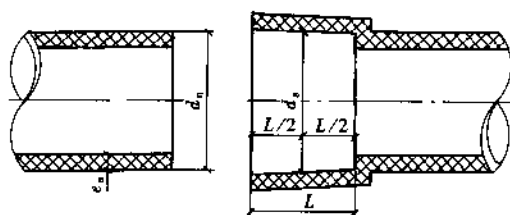


图 1-12 溶剂粘接型承插口

给水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材适用于压力下温度不超过 45℃ 的一般用途和饮用水的输送，管材的公称压力和规格尺寸见表 1-1（GB/T 10002.1—1996）。

给水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材的公称压力系指管材在 20℃ 条件下输送水的工作压力。若水温在 25 ~ 45℃ 之间时，应

按表 1-2 不同温度的下降系数 f_t 修正工作压力。用下降系数乘以公称压力 PN 得到最大允许工作压力。

表 1-1 给水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材的公称压力和规格尺寸 mm

公称外径 d_n	壁 厚 e_n				
	公 称 压 力 PN				
	0.6MPa	0.8MPa	1.0MPa	1.25MPa	1.6MPa
20					2.0
25					2.0
32				2.0	2.4
40			2.0	2.4	3.0
50		2.0	2.4	3.0	3.7
63	2.0	2.5	3.0	3.8	4.7
75	2.2	2.9	3.6	4.5	5.6
90	2.7	3.5	4.3	5.4	6.7
110	3.2	3.9	4.8	5.7	7.2
125	3.7	4.4	5.4	6.0	7.4
140	4.1	4.9	6.1	6.7	8.3

续表

公称外径 d_n	壁 厚 e_n				
	公 称 压 力 PN				
	0.6MPa	0.8MPa	1.0MPa	1.25MPa	1.6MPa
160	4.7	5.6	7.0	7.7	9.5
180	5.3	6.3	7.8	8.6	10.7
200	5.9	7.3	8.7	9.6	11.9
225	6.6	7.9	9.8	10.8	13.4
250	7.3	8.8	10.9	11.9	14.8
280	8.2	9.8	12.2	13.4	16.6
315	9.2	11.0	13.7	15.0	18.7
355	9.4	12.5	14.8	16.9	21.1

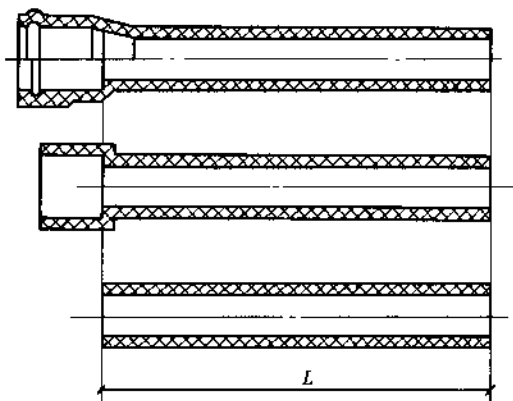


图 1-13 管材长度

表 1-2 不同温度的下降系数

温 度 ($^{\circ}\text{C}$)	下 降 系 数
$0 < t \leq 25$	1
$25 < t \leq 35$	0.8
$35 < t \leq 45$	0.63

给水用硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管材的长度一般为 4、6、8、12m, 也可由供需双方商定。长度极限偏差为长度的 +0.4%, -0.2%。管材长度不包括承口深度, 长度测量位置见图 1-13。

二、冷热水用氯化聚氯乙烯(PVC-C)管材

冷热水用氯化聚氯乙烯 (PVC-C) 管材是以氯化聚氯乙烯树脂 (PVC-C) 为主要原料, 加入了为提高其加工性能而又符合国家标准所必需的添加剂挤出成型的冷热水用管材, 可用于冷水的输送, 也可用来输送热水, 输送热水的最高设计为 80°C 。

冷热水用氯化聚氯乙烯 (PVC-C) 管材按尺寸分为 S6.3、S5、S4 三个管系列。管材规格用管系列 S、公称外径 d_n 、公称壁厚 e_n 表示。例如, 管系列 S5, 公称外径为 32mm, 公称壁厚为 2.9mm, 表示为 S5 $d_n32 \times e_n2.9$ 。管材的平均外径以及与管系列 S 对应的公称壁厚 e_n 见表 1-3 (GB/T 18993.2-2003)。

冷热水用氯化聚氯乙烯 (PVC-C) 管材的一般长度为 4m 或 6m, 也可根据要求, 由供需双方确定。

表 1-3

冷热水用氯化聚氯乙烯 (PVC-C) 管材管系列和规格尺寸

mm

公称外径 d_n	平均外径		管系列		
	最小平均外径 $d_{en, min}$	最大平均外径 $d_{en, max}$	S6.3	S5	S4
			公称壁厚 e_n		
20	20.0	20.2	2.0*(1.5)	2.0*(1.9)	2.3
25	25.0	25.2	2.0*(1.9)	2.3	2.8
32	32.0	32.2	2.4	2.9	3.6
40	40.0	40.2	3.0	3.7	4.5
50	50.0	50.2	3.7	4.6	5.6
63	63.0	63.3	4.7	5.8	7.1
75	75.0	75.3	5.6	6.8	8.4
90	90.0	90.3	6.7	8.2	10.1
110	110.0	110.4	8.1	10.0	12.3
125	125.0	125.4	9.2	11.4	14.0
140	140.0	140.5	10.3	12.7	15.7
160	160.0	160.5	11.8	14.6	17.9

注 考虑到刚度要求,带“*”的最小壁厚为 2.0mm,计算液压试验压力时使用括号中的壁厚。

三、给水用聚乙烯 (PE) 管材

给水用聚乙烯管材是以聚乙烯 (PE) 树脂为主要原料的材料,经济出成型的管材。适用于温度不超过 40℃,一般用途的压力输水以及生活饮用水的输送。

聚乙烯管材的静液压强度应符合表 1-4 的要求。

表 1-4 管材的静液压强度

序号	项 目	环向应力 (MPa)			要 求
		PE63	PE80	PE100	
1	20℃静液压强度 (100h)	8.0	9.0	12.4	不破裂,不渗漏
2	80℃静液压强度 (165h)	3.5	4.6	5.5	不破裂,不渗漏
3	80℃静液压强度 (1000h)	3.2	4.0	5.0	不破裂,不渗漏

聚乙烯管材的物理性能应符合表 1-5 的要求。

表 1-5 聚乙烯管材物理性能

序 号	项 目	要 求
1	断裂伸长率 (%)	≥ 350
2	纵向回缩率 (110℃) (%)	≤ 3
3	氧化诱导时间 (200℃) (min)	≥ 20

续表

序号	项 目		要 求
4	耐候性 ^① (管材累计接受 $\geq 3.5\text{GJ}/\text{m}^2$ 老化能量后)	80℃静压强度 (165MPa), 试验条件同表 1-4	不破裂, 不渗漏
		断裂伸长率 (%)	≥ 350
		氧化诱导时间 (200℃) (min)	≥ 10

① 仅适用于蓝色管材。

使用 PE63、PE80 和 PE100 等级制造的管材, 按照选定的公称压力, 其公称外径和壁厚应符合表 1-6 (GB/T 13663—2000) 的规定。

表 1-6 聚乙烯 (PE) 管材规格尺寸

PE63 级聚乙烯管材公称压力和规格尺寸					
公称外径 d_n (mm)	公 称 壁 厚 e_n (mm)				
	标 准 尺 寸 比				
	SDR33	SDR26	SDR17.6	SDR13.6	SDR11
	公 称 压 力 (MPa)				
	0.32	0.4	0.6	0.8	1.0
16	—	—	—	—	2.3
20	—	—	—	2.3	2.3
25	—	—	2.3	2.3	2.3
32	—	—	2.3	2.4	2.9
40	—	2.3	2.3	3.0	3.7
50	—	2.3	2.9	3.7	4.6
63	2.3	2.5	3.6	4.7	5.8
75	2.3	2.9	4.3	5.6	6.8
90	2.8	3.5	5.1	6.7	8.2
110	3.4	4.2	6.3	8.1	10.0
125	3.9	4.8	7.1	9.2	11.4
140	4.3	5.4	8.0	10.3	12.7
160	4.9	6.2	9.1	11.8	14.6
180	5.5	6.9	10.2	13.8	16.4
200	6.2	7.7	11.4	14.7	18.2
225	6.9	8.6	12.8	16.6	20.5
250	7.7	9.6	14.2	18.4	22.7
280	8.6	10.7	15.9	20.6	25.4
315	9.7	12.1	17.9	23.2	28.6

续表

PE80 级聚乙烯管材公称压力和规格尺寸					
公称外径 d_n (mm)	公称壁厚 e_n (mm)				
	标准尺寸比				
	SDR33	SDR21	SDR17	SDR13.6	SDR11
	公称压力 (MPa)				
	0.4	0.6	0.8	1.0	1.25
25	—	—	—	—	2.3
32	—	—	—	—	3.0
40	—	—	—	—	3.7
50	—	—	—	—	4.6
63	—	—	—	4.7	5.8
75	—	—	4.5	5.6	6.8
90	—	4.3	5.4	6.7	8.2
110	—	5.3	6.6	8.1	10.0
125	—	6.0	7.4	9.2	11.4
140	4.3	6.7	8.3	10.3	12.7
160	4.9	7.7	9.5	11.8	14.6
180	5.5	8.6	10.7	13.3	16.4
200	6.2	9.6	11.9	14.7	18.2
225	6.9	10.8	13.4	16.6	20.5
250	7.7	11.9	14.8	18.4	22.7
280	8.6	13.4	16.6	20.6	25.4
315	9.7	15.0	18.7	23.2	28.6

PE100 级聚乙烯管材公称压力和规格尺寸					
公称外径 d_n (mm)	公称壁厚 e_n (mm)				
	标准尺寸比				
	SDR26	SDR21	SDR17	SDR13.6	SDR11
	公称压力 (MPa)				
	0.6	0.8	1.0	1.25	1.6
32	—	—	—	—	3.0
40	—	—	—	—	3.7
50	—	—	—	—	4.6
63	—	—	—	4.7	5.8
75	—	—	4.5	5.6	6.8
90	—	4.3	5.4	6.7	8.2
110	4.2	5.3	6.6	8.1	10.0
125	4.8	6.0	7.4	9.2	11.4